

⑤

Int. Cl. 2:

F 02 M 17/00
F 02 B 17/00

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DE 27 55 400 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 27 55 400

⑫

Aktenzeichen: P 27 55 400.3

⑬

Anmeldetag: 13. 12. 77

⑭

Offenlegungstag: 21. 6. 79

⑮

Unionspriorität:

⑰ ⑱ ⑲

⑳

Bezeichnung: Kraftstoff-Einspritzanlage für Brennkraftmaschinen, insbesondere für Schichtlademotoren

㉑

Anmelder: Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart

㉒

Erfinder: Eckert, Konrad, Dipl.-Ing. Dr., 7000 Stuttgart

DE 27 55 400 A 1

R. 2. 1. 5
30.11.1977 Ki/Kö

2755400

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Kraftstoff-Einspritzanlage für Brennkraftmaschinen, insbesondere Schichtlademotoren, mit einem Druckerzeuger für mindestens annähernd konstanten Kraftstoff-Systemdruck und mit mindestens einem elektromagnetischen Einspritzventil, welches einen möglichst kleinen Totraum zwischen Ventilsitz und Spritzlöchern hat, an denen sich ein wesentlicher Teil des Systemdruckes abbaut, und dessen Schließkörper vom Anker des Elektromagneten und einer Schließfeder über einen in einer Bohrung des Ventilgehäuses dicht geführten Stößel beeinflusst ist, auf dessen eine Stirnseite der Systemdruck eine Kraft ausübt, welche mindestens annähernd die vom Systemdruck auf den Schließkörper in der Schließstellung ausgeübte resultierende Kraft kompensiert, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließkörper (33) im Totraum (26) zwischen dem Ventilsitz (32) und den Spritzlöchern (36) in Strömungsrichtung öffnend angeordnet ist, und daß der Kraftstoffdruck im Totraum (26) auf die zweite Stirnseite des Stößels (23) einwirkt, deren wirksamer Querschnitt mindestens annähernd gleich groß wie der Ventilsitzquerschnitt ist.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Stirnende des Stößels (23) unmittelbar in den Totraum (26) hineinragt.

909825/0025

ORIGINAL INSPECTED

2755400

3. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftstoffzufuhr zum Ventilsitz (32) des Einspritzventils zentral von der Seite des Elektromagneten und über eine seitlich parallel zum Stößel (23) verlaufenden, den Totraum (26) umgehenden Kanal (27) erfolgt.
4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließkörper (33) des Einspritzventils ein vom Stößel (23) gegen den Ventilsitz (32) gedrückte Kugel ist.
5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließkörper (33') des Einspritzventils eine vom Stößel (23) gegen den Ventilsitz (32) gedrückte Kugelkalotte ist, deren abgeflachte Seite dem Stößel (23) zugekehrt ist.
6. Anlage nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Schließkörper (33) zugekehrte Stirnende des Stößels (23) mit einem Bund (38) versehen ist, dessen Durchmesser mindestens so groß wie der Durchmesser des Schließkörpers ist.
7. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Bund (38) des Stößels (23) über einen im Durchmesser geschwächten Abschnitt (40) in den ungeschwächten Teil des Stößels übergeht, dessen Durchmesser (D_1) mindestens annähernd dem Durchmesser (D_2) des Ventilsitzes (32) entspricht.

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoff-Einspritzanlage nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es sind schon derartige Anlagen bekannt (DT-OS 2 210 213, Figuren 6 und 7), bei welchen jedoch der Stößel des Einspritzventils sowohl bei geschlossenem als auch bei geöffnetem Ventil einseitig vom Systemdruck des Kraftstoffs beaufschlagt ist. Das hat den Nachteil, daß sich zwar bei geschlossenem Ventil ein vollständiger Druckausgleich erzielen läßt, daß jedoch die beim Öffnen des Ventils am Schließkörper auftretenden Kräfteveränderungen nicht berücksichtigt werden und daher für den Druckausgleich in der Offenstellung des Ventils zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden müssen. Bei der einen bekannten Ausführung (Figur 7 der DT-OS) wird zu diesem Zweck der Kraftstoff gedrosselt durch den Schließkörper hindurchgeführt, derart, daß die dadurch hervorgerufene Druckdifferenz vor und hinter dem Schließkörper eine Kraft auf den mit dem Schließkörper gekoppelten Stößel ausübt, welche die vom Systemdruck auf den Stößel einseitig ausgeübte Kraft kompensiert. Bei der anderen bekannten Ausführung (Figur 6 der DT-OS) wird der Druckausgleich in der Offenstellung des Ventils durch eine spezielle Ausbildung des Schließkörpers erreicht, welcher zusätzlich zu seiner Ventilsitz-Gegenfläche mit einem dicht in eine Ventilsitzbohrung eingreifenden Zapfen versehen ist, durch dessen Inneres der Kraftstoff hindurchtritt und der an seinem freien Stirnende die Spritzdüsen trägt. Die bewußte Drosselung des Kraftstoffs am Schließkörper bedingt jedoch für eine vorgegebene Strahlqualität einen entsprechend höheren Systemdruck, und die spezielle Ausbildung des Schließkörpers mit einem in eine Ventilsitzbohrung eingepaßten, die Spritzdüsen aufweisenden Zapfen erfordert einen erhöhten Fertigungsaufwand gegenüber den herkömmlichen Ausführungen, bei denen der Schließkörper einfach auf dem Ventilsitz aufliegt und der weitere Weg des Kraftstoffs durch gehäusefeste Kanäle führt.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Anordnung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß sowohl in der Schließstellung als auch in der Offenstellung des Ventils ein vollständiger oder nahezu vollständiger Druckausgleich ohne zusätzliche, die Fertigung verteuernde oder die Strahlqualität vermindernde Maßnahmen erreicht ist. Ein weiterer Vorteil ist, daß eine beim Stand der Technik notwendige Leckleitung entfällt, und die Anlage auch aus diesem Grund einfacher und billiger als eine bekannte Anlage der gattungsmäßigen Art hergestellt werden kann. Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des Gegenstands des Hauptanspruchs möglich.

Das vom Schließkörper nicht ausgefüllte, kritische Totraumvolumen kann klein gehalten werden, wenn das zweite Stirnende des Stößels unmittelbar in den Totraum hineinragt.

Ein weiterer Vorteil ist, daß die Kraftstoffzufuhr wie bei herkömmlichen Ventilen durch die den Anker aufnehmende zentrale Bohrung des Elektromagneten hindurch erfolgen kann, so daß die Ventile insoweit nicht geändert zu werden brauchen.

Der Schließkörper der Einspritzventile kann einfach eine Kugel oder eine Kugelkalotte sein, die vom Stößel gegen den Ventilsitz gedrückt ist.

Das kritische Totraumvolumen kann besonders klein gehalten werden, wenn das dem Schließkörper zugekehrte Stirnende des Stößels mit einem Bund versehen ist, dessen Durchmesser mindestens so groß wie der Durchmesser des Schließkörpers ist. Das kritische Totraumvolumen kann durch derart gezielte Maßnahmen so klein gehalten werden, daß das Einspritzventil unter Umständen auch für die Direkteinspritzung in den Verbrennungsraum geeignet ist.

909825/0025

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein Schema der Einspritzanlage mit einem Einspritzventil im Schnitt, und Figur 2 eine Einzelheit des Ventils nach Figur 1 in einer abgewandelten Ausführungsform.

Beschreibung der Erfindung

Die Einspritzanlage hat mehrere elektromagnetische Einspritzventile, von denen ein jedes ein Ventilgehäuse 10 aufweist. Das Gehäuse 10 ist unter Zwischenlage einer Scheibe 11 an einem Eisenflansch 12 befestigt, der einen ringförmigen Ansatz 13 hat, an dem eine Hülse 14 aus nicht magnetisierbarem Material angeschweißt ist. Auf dem Ansatz 13 und der Hülse 14 sitzt eine Magnetspule 16, die von einem glockenförmigen Eisenmantel 17 umgeben ist. In die Hülse 14 ragt ein Weicheisenkern 18, der eine zentrale Bohrung 19 hat und ein Zuleitungsrohr 20 für den Kraftstoff bildet. Der Eisenmantel 17 stellt den magnetischen Rückschluß zwischen dem Flansch 12 und dem Weicheisenkern 18 dar.

Dem Weicheisenkern 18 steht ein Anker 22 axial gegenüber, der in dem Flansch 12 und der Hülse 14 mit Spiel geführt ist. Mit dem Anker 22 ist ein Stößel 23 fest verbunden, der in der Bohrung 24 einer Buchse 25 dicht geführt ist, welche in das Ventilgehäuse 10 eingeschraubt ist. Auf der anderen Seite der Buchse 25 ragt der Stößel 23 in einen Totraum 26 hinein, der über einen Kanal 27 mit der Bohrung 28 im Flansch 12 und über Kanäle 29, 30 und 31 im Anker 22 mit der Bohrung 19 im Zuleitungsrohr 20 verbunden ist. An der Mündung des Kanals 27 in den Totraum 26 ist ein Ventilsitz 32 gebildet, auf dem eine Kugel 33 als Schließkörper aufliegt. Der dem Ventilsitz 32 unmittelbar vorgelagerte Abschnitt des Kanals 27 ist durch eine abge-

909825/0025

2755400

stufte Bohrung 34 gebildet, die nach außen durch einen Pfropfen 35 dicht geschlossen ist. Vom Totraum 26 führen mehrere Spritzlöcher 36 schräg nach außen, über welche der Kraftstoff in das Saugrohr einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Schichtlademotors, gelangt. Die geometrischen Abmessungen der Teile sind so gewählt, daß das gesamte Druckgefälle im wesentlichen an den Spritzlöchern 36 abfällt, welche die geforderte Richtung und Teilung haben.

Der Stößel 23 hat im Bereich seiner Führung in der Buchse 21 einen Durchmesser D_1 , der gleich oder angenähert gleich dem Durchmesser D_2 des Ventilsitzes 32 ist. An seinem in den Totraum 26 hineinragenden Stirnende ist der Stößel 23 mit einem Bund 38 versehen, dessen Durchmesser etwas größer als der Durchmesser der Kugel 33 ist. Der Bund 38 ist über einen im Durchmesser geschwächten Abschnitt 40 mit dem übrigen, ungeschwächten Teil des Stößels 23 verbunden. Die Buchse 25 bildet eine schmale Stirnfläche 41, die als Hubbegrenzung für den Stößel 23 dient. Auf den Anker 22 wirkt eine Schließfeder 42 ein, die sich an einer in das Zuleitungsrohr 20 eingesetzten Hülse 43 abstützt und über den Anker 22 und den Stößel 23 die Kugel 33 an den Ventilsitz 32 andrückt.

Die Einspritzventile werden von einem Druckerzeuger 50 gespeist, der mit Hilfe eines Druckregelventils 51 in einem alle Ventile versorgenden Leitungsnetz 52 einen mindestens annähernd konstanten Systemdruck erzeugt und aufrechterhält. Einspritzmenge und -zeitpunkt werden durch die elektrische Ansteuerung des Ventils bestimmt.

Bei geschlossenem Ventil steht der im Netz 52 herrschende Systemdruck über dem Querschnitt des Ventilsitzes 32 auf der Kugel 33 an. Gleichzeitig übt der Systemdruck auch auf den Stößel 23 eine Kraft aus, die wegen der gleichen Durchmesser D_1 und D_2 die auf die Kugel 33 ausgeübte Kraft kompensiert. Der Druck im Totraum 26 wirkt sich ebenfalls kompensierend auf den Stößel 23 und die Kugel 33 aus, so daß der Elektromagnet beim Öffnen

909825/0025

des Ventils tatsächlich im wesentlichen nur die Kraft der Schließfeder 42 zu überwinden hat.

Bei Erregung des Elektromagneten 16 zieht der Anker 22 den Stößel 23 von der Kugel 33 nach oben weg, so daß die Kugel 33 unter dem Systemdruck des Kraftstoffs vom Ventilsitz 32 abhebt und der Kraftstoff durch die Spritzlöcher 36 austritt. Am Ende des Öffnungshubes liegt der Bund 38 des Stößels 23 an der Stirnfläche 41 der Buchse 25 an. Bei geöffnetem Ventil herrscht Druckausgleich an der Kugel 33, aber annähernd auch am Stößel 23, weil der am Ventilsitz 32 anstehende Kraftstoffdruck auslegungsgemäß im wesentlichen erst in den Spritzlöchern 36 abgebaut wird und daher im Totraum 26 ein Druck herrscht, der dem Druck in der Zulaufbohrung 19 und in der Bohrung 28 des Flansches 12 etwa entspricht. Das Ventil ist daher auch im geöffneten Zustand druckausgeglichen, so daß die durch die elektrische Ansteuerung des Ventils vorgegebenen Einspritzzeiten exakt eingehalten werden.

In Figur 2 ist eine Variante dargestellt, bei welcher der Totraum 26 besonders klein gehalten ist. Der Schließkörper ist als Kugelkalotte 33' ausgebildet und der Stößel 23 mit einem entsprechend verdickten Bund 38' versehen, wobei besondere Maßnahmen zur Verhinderung eines Verkantens der Kugelkalotte wegen des nur geringen Hubes nicht notwendig sind.

Die Anzahl der Spritzlöcher 36, ihre Richtungen, Längen und Durchmesser können den Anforderungen des Motors bzw. des vorgesehenen Einspritzverfahrens angepaßt werden.

2

R. 4283

30.11.1977 Ki/Kö

8

2755400

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Kraftstoff-Einspritzanlage für Brennkraftmaschinen,
insbesondere für Schichtlademotoren

Zusammenfassung

Es wird eine Kraftstoff-Einspritzanlage mit mindestens einem elektromagnetischen Einspritzventil vorgeschlagen, die relativ kurze Einspritzzeiten und damit höhere Drücke erfordert, z.B. Einspritzanlage für einen Schichtlademotor. Das Einspritzventil ist so ausgebildet, daß das gesamte Druckgefälle im wesentlichen an den Spritzlöchern abfällt, welche die geforderte Richtung und Teilung haben. Der Schließkörper des Ventils ist im Totraum zwischen dem Ventilsitz mit den Spritzlöchern in Strömungsrichtung des Kraftstoffs öffnend angeordnet und der den Schließkörper gegen seinen Ventilsitz drückende Stößel ragt abgedichtet in den Totraum hinein. Der Stößel hat den gleichen Durchmesser wie der Ventilsitz und ist in Schließrichtung stets vom konstanten Systemdruck des Kraftstoffs beaufschlagt. Das Ventil ist daher sowohl im geschlossenen als auch im geöffneten Zustand druckausgeglichen, so daß es höhere Einspritzdrücke als ein Ventil mit gleicher elektrischer Antriebsleistung, jedoch ohne Druckausgleich, verarbeiten kann. Durch die höheren Einspritzdrücke lassen sich Aufbereitung und Zielwirkung der Spritzstrahlen verbessern und die Spritzzeiten verkürzen, wodurch der Anwendungsbereich des Einspritzventils vergrößert wird.

9
Leerseite

Nummer:	27 55 400
Int. Cl. ² :	F 02 M 51/00
Anmeldetag:	13. Dezember 1977
Offenlegungstag:	21. Juni 1979

4

M

4283 / 1

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart 1, Antrag vom 12. Dez. 1977
 "Kraftstoff-Einspritzanlage für Brennkraftmaschinen, insbesondere
 für Schichtlademotoren"

2755400

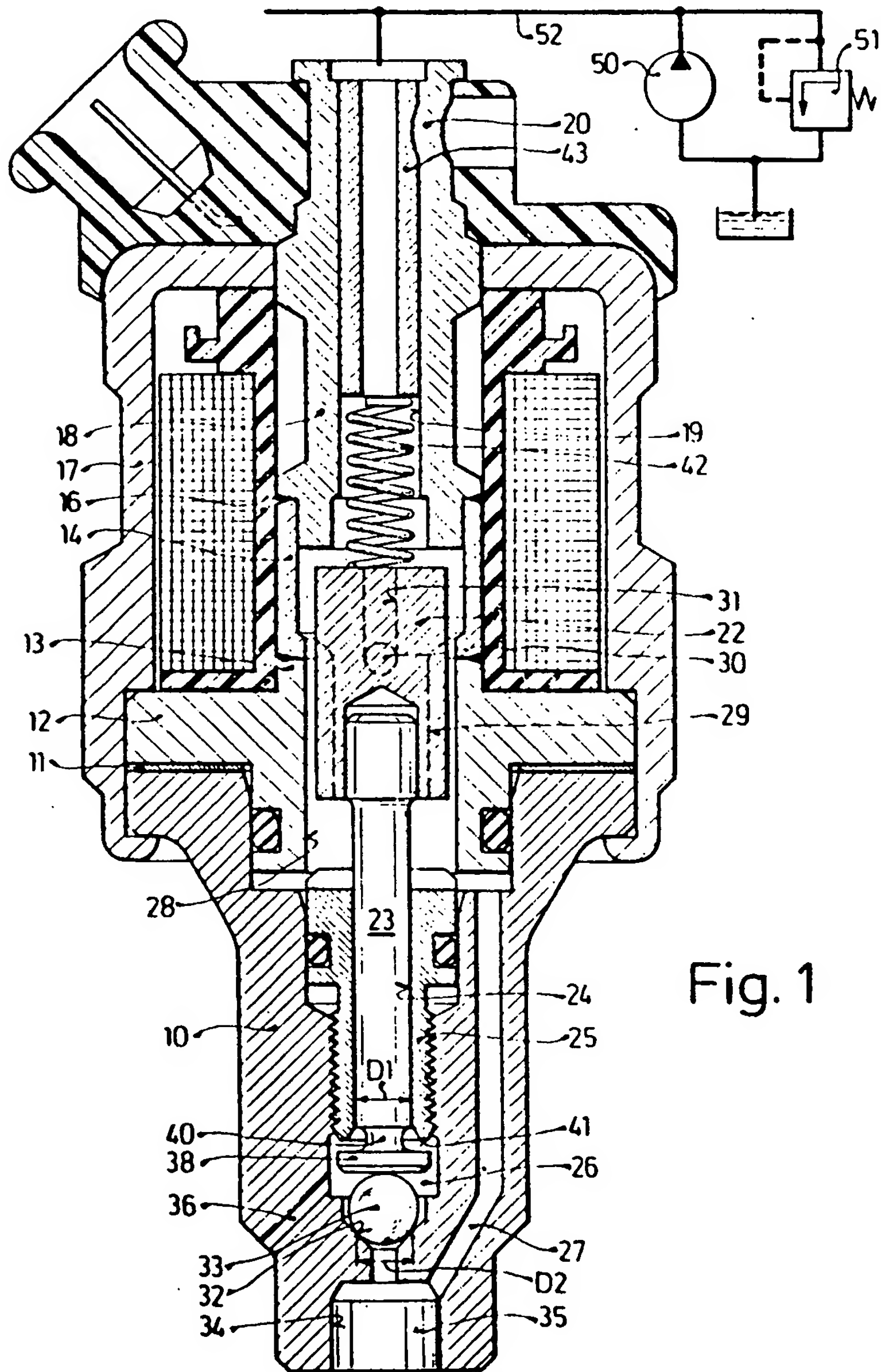
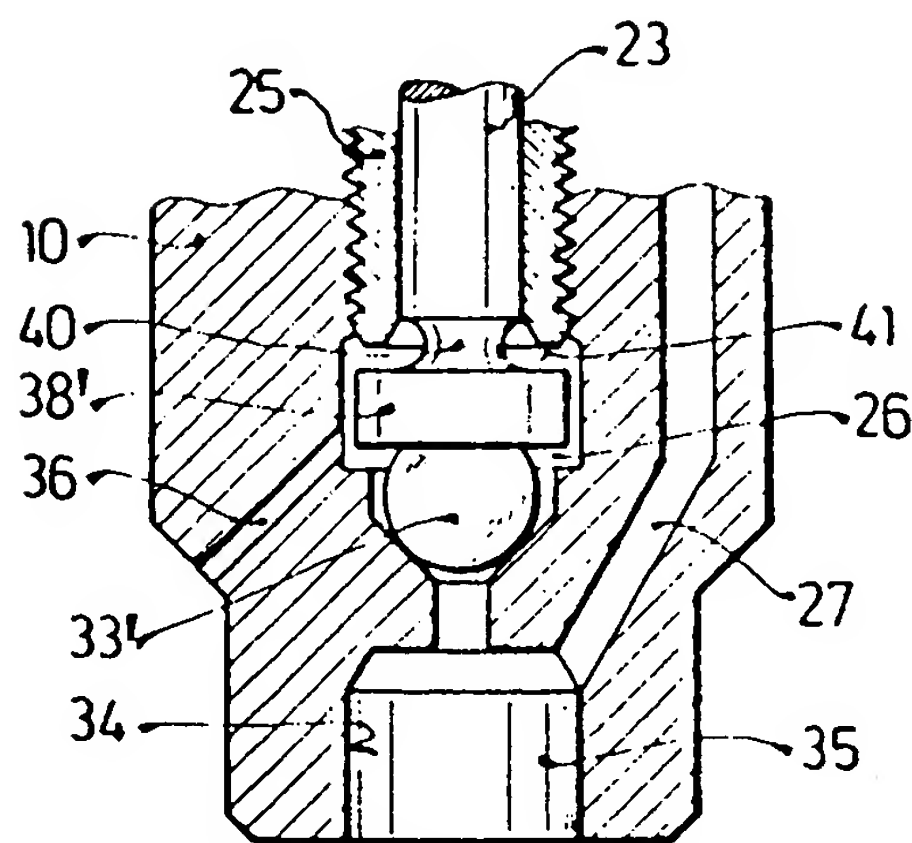


Fig. 1

909825/0025

Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.